Evaluation Card 10 بطاقة التقييم

هدف التجربة: **التحقق من قانون أوم الأول باستخدام ريوستات**	**زمن التجربة:** 60 دقيقة
اسم الطالب:	**اليوم والتاريخ:**

	المهارات	Skills	Full degree	Student degree
A	المهارات العملية والقياسات	*Practical skills and measurements*		
1	تهيئة الأدوات للعمل.	*Preparing the tools to work.*		
2	قياس شدة التيار وفرق الجهد الكهربائي.	*Measurement of current and voltage.*		
3	مراعاة ثبات درجة الحرارة في جميع المحاولات.	*Observe temperature stability in all attempts.*		
4	تكرار القياسات لجميع المقاومات	*Repeat measurements for all resistors*		
5	التوصيل على التوالي وعلى التوازي.	*Conduction in series and parallel.*		
6	تنظيم البيانات في جدول	*Organize your data in a table*		
B	التحليل والاستنتاجات	*Analysis and conclusions*		
7	حساب المقاومة الكهربائية	*Calculate the electrical resistance*		
8	ضبط ودقة النتائج.	*Measurement: Accuracy and Precision.*		
9	حساب الخطأ النسبي	*Calculate the errors.*		
10	تحديد مصادر الخطأ في التجربة	*Determine the sources of errors.*		
11	تحديد نوع المتغيرات والثوابت.	*Determine the type of variables and constants.*		
12	مهارة الرسم وحساب الميل.	*Drawing and calculating the slope.*		
C	الاتجاهات والقيم	*Trends and values*		
11	المحافظة على نظافة المكان.	*Maintaining the cleanliness.*		
12	المحافظة على الأدوات المستخدمة وإعادة ترتيبها	*Preserve and rearrange the tools used*		
13	إتباع إجراءات السلامة والأمان.	*Follow safety and security procedures.*		
	مجموع الدرجات	*Total*	*20*	

Teacher المدرس

Name الإسم

Signe التوقيع

Lab technical أمين المختبر

Name الإسم

Signe التوقيع

Verify an Ohm's Law using Rheostat

التحقق من قانون أوم الأول باستخدام ريوستات

- *Experiment Question: How does the electric current change when the voltage changes with the resistance constant?*
- *Experiment time: 60 minutes.*

- سؤال التجربة: كيف يتغير التيار الكهربائي عند تغيّر الجهد بثبوت المقاومة؟
- وقت التجربة: 60 دقيقة.

Objectives ① الأهداف

1. *Study the relationship between current and voltage when resistance is established, and draw that relationship.*
2. *Finding the equivalent resistance of resistors that connected in series or in parallel.*
3. *To conclusion of Ohm's first law in practice.*

1. دراسة العلاقة بين شدّة التيّار وفرق الجهد عند ثبوت المقاومة، ورسم تلك العلاقة.
2. إيجاد المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات موصولة على التوالي أو على التوازي.
3. استنتاج قانون أوم الأول عملياً.

Materials ② المواد والأدوات

1. *DC voltage source*
2. *Ammeter*
3. *Voltmeter*
4. *Rheostat.*
5. *Unknown resistors.*
6. *Switch*
7. *Connecting wires*

1. مصدر جهد DC
2. أميتر
3. فولتميتر
4. مقاومة متغيرة (ريوستات).
5. مقاومات مجهولة القيم
6. مفتاح كهربائي
7. أسلاكُ توصيل

Before the experiment:

- *Calibration (zeroing the readings): Make sure that the voltmeter and ammeter readings are equal to zero when the circuit is open.*
- *It is preferable to disconnect the electric current when the readings are not taken, in order to avoid the occurrence of heating in the resistance which negatively affects the value of the resistance.*

قبل إجراء التجربة:

- المعايرة (تصفير القراءات): تأكد من أنَّ قراءة الفولتميتر والأميتر تساوي صفر عندما تكون الدائرة مفتوحة.
- يُفضل فصل التيّار الكهربائي عند عدم أخذ القراءات، لتجنب حصول تسخين في المقاومة والذي يؤثر سلباً على قيمة المقاومة.

Safety ③ إجراءات السلامة

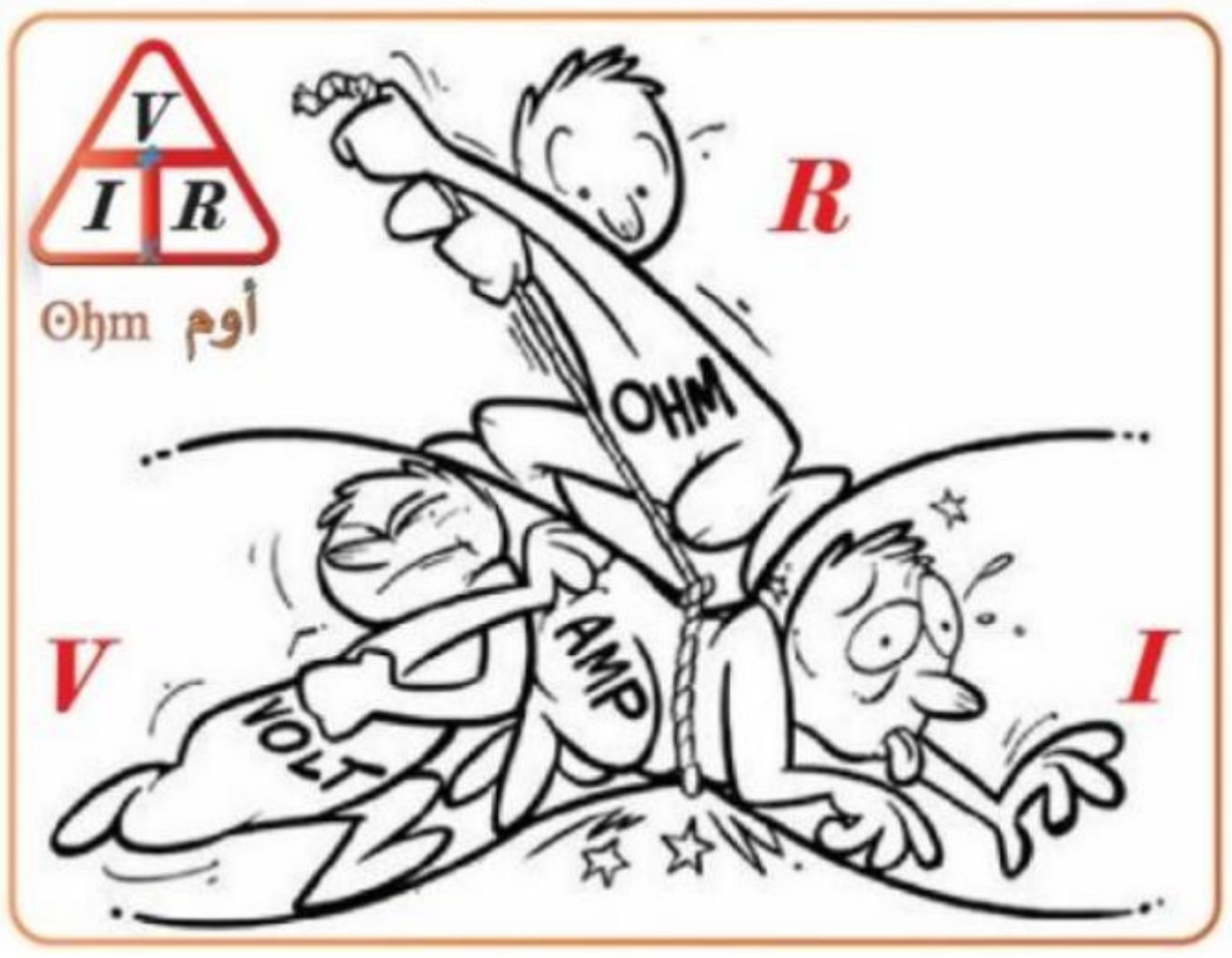
- *Follow safety rules in the laboratory. Such as wearing a coat, glasses and gloves, not running electricity near water, eating and drinking inside the laboratory, and others.*
- *Do not plug in or turn on the power supply until your instructor or lab technician has checked that your connections are correct.*

- اتبّع قواعد السلامة داخل المختبر. مثل ارتداء المعطف والنظارة والقفازات، وعدم تَشْغِيل الكهرباء قرب الماء، والأكل والشرب داخل المختبر وغيرها.
- لا تقم بتوصيل مصدر الطاقة أو تشغيله، حتى يتأكد مدرسك أو فني المختبر من صحة توصيلاتك.

Theoretical　4 نظرية التجربة

- *Ohm's Law: states that: the current flowing in a circuit is directly proportional to the applied potential difference (voltage) and inversely proportional to the resistance in the circuit when the temperature is constant.*

$$V = IR$$



العلاقة بين التيار والجهد والمقاومة

- قانون أوم (Ohm's Law): ينص على أنه: تتناسب شدّة التيّار الكهربائي المار في دائرة تناسباً طردياً مع فرق الجهد، وعكسياً مع المقاومة عند ثبوت درجة الحرارة.

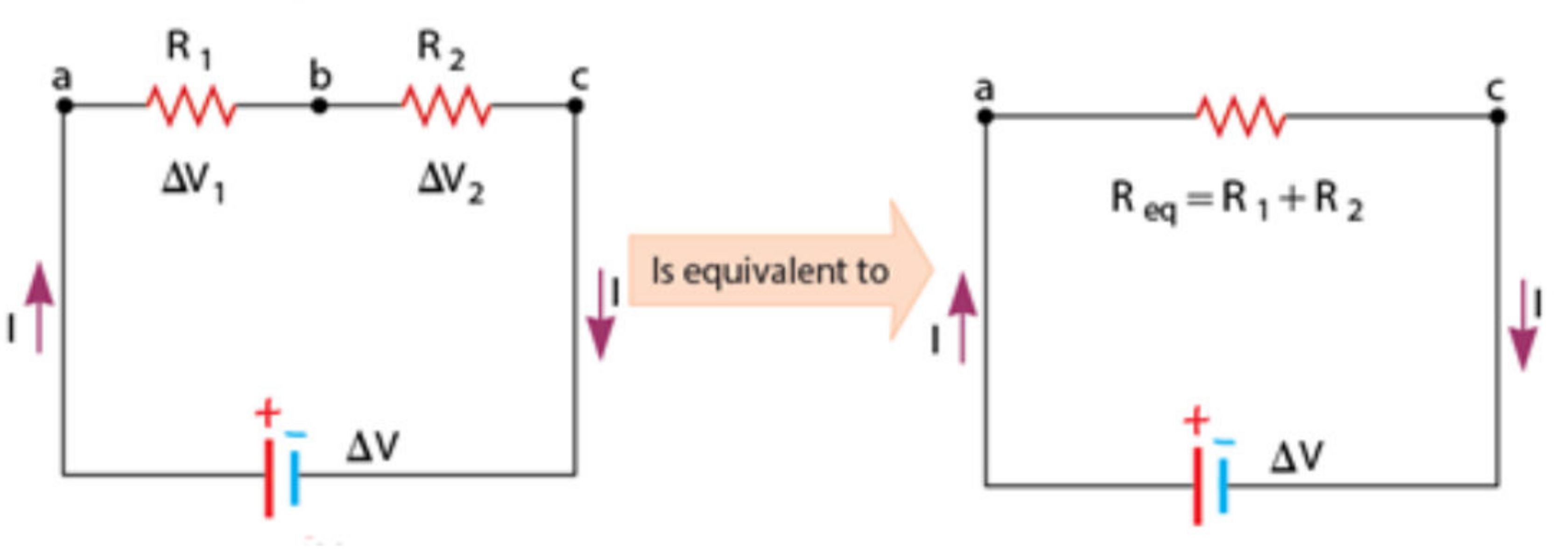
$$V = IR$$

The ways for connecting resistors:

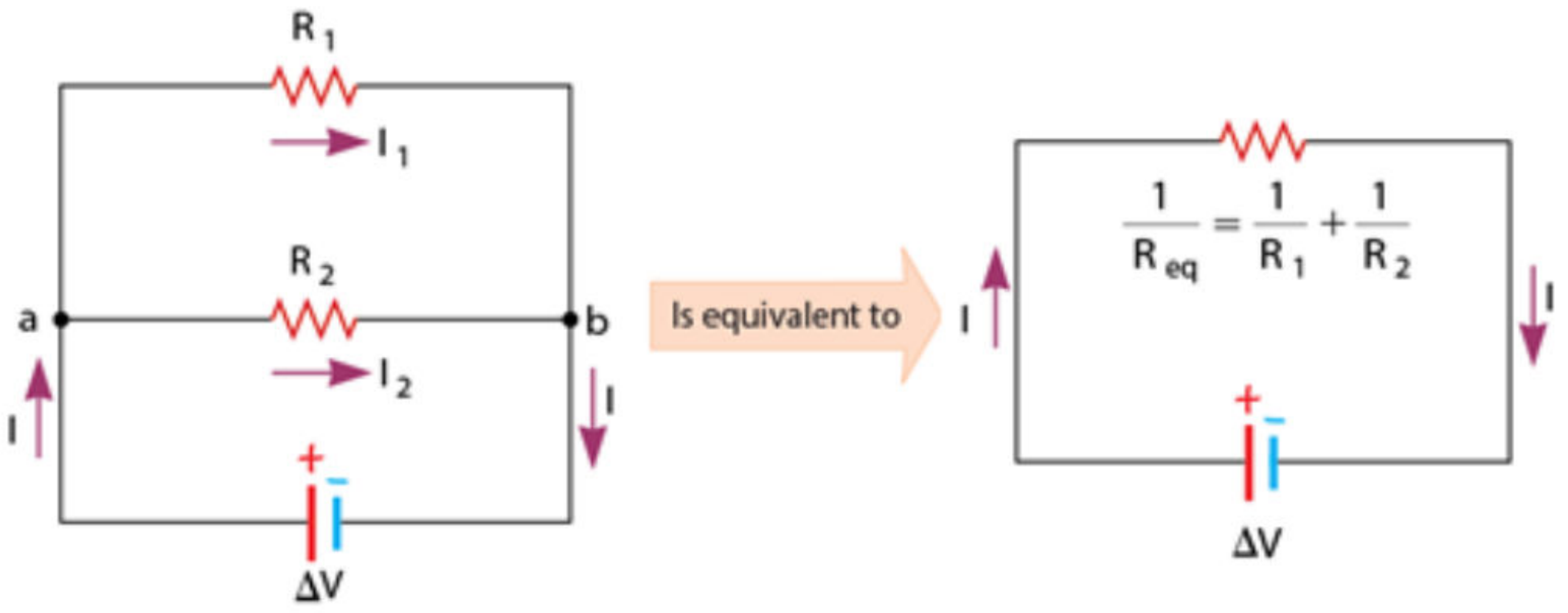
1. *Series connection: In this case the same current passes through all the resistors, but the voltage of any of them is less than the voltage of the source, and the equivalent resistance is the algebraic sum of these resistors.*
2. *Parallel connection: In this case, the current is divided according to the value of the resistance, but the voltage on any resistor is equal to the voltage of the source, and the equivalent resistance is smaller than the smallest resistance in it.*

طرق توصيل المقاومات:

1. التوصيل على التوالي: في هذه الحالة يمر نفس التيار في كل المقاوِمات، ولكن فرق الجهد لأي منها أقل من فرق جهد المصدر، والمقاومة المكافئة هي المجموع الجبري لهذه المقاومات.
2. التوصيل على التوازي: في هذه الحالة يتجزأ التيار على حسب قيمة المقاومة، ولكن فرق الجهد على أي مقاوِمٍ يساوي جهد المصدر، وتكون المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة فيها.



توصيل المقاومات على التوالي



توصيل المقاومات على التوازي

- *An unknown resistance value is determined in a number of ways, including:*
  - ○ *Mathematically: From tables: We divide the voltage by the current intensity, and then find the average of these calculations.*
  - ○ *Graphically: From a graph: We find the slope of (V,I), so the value of resistance is the reciprocal of the slope.*

- يتم تحديد قيمة مقاومة مجهولة بعدة طرق منها:
  - ○ حسابيا من الجداول: نقوم بقسمة فرق الجهد على شدة التيار، ومن ثم نجد متوسط هذه الحسابات.
  - ○ بيانياً من الرسم البياني: نجد ميل العلاقة بين شدة التيار وبين فرق الجهد، فتكون قيمة المقاومة هي مقلوب الميل.

Types of relationships:

- *linear relationship: the form of the relationship between (independent , dependent) variables is a straight line, meaning the change between them is regular.*
- *nonlinear relationship: the form of the relationship between the independent variable and the dependent variable is a curved line, i.e. the change between them is not uniform.*

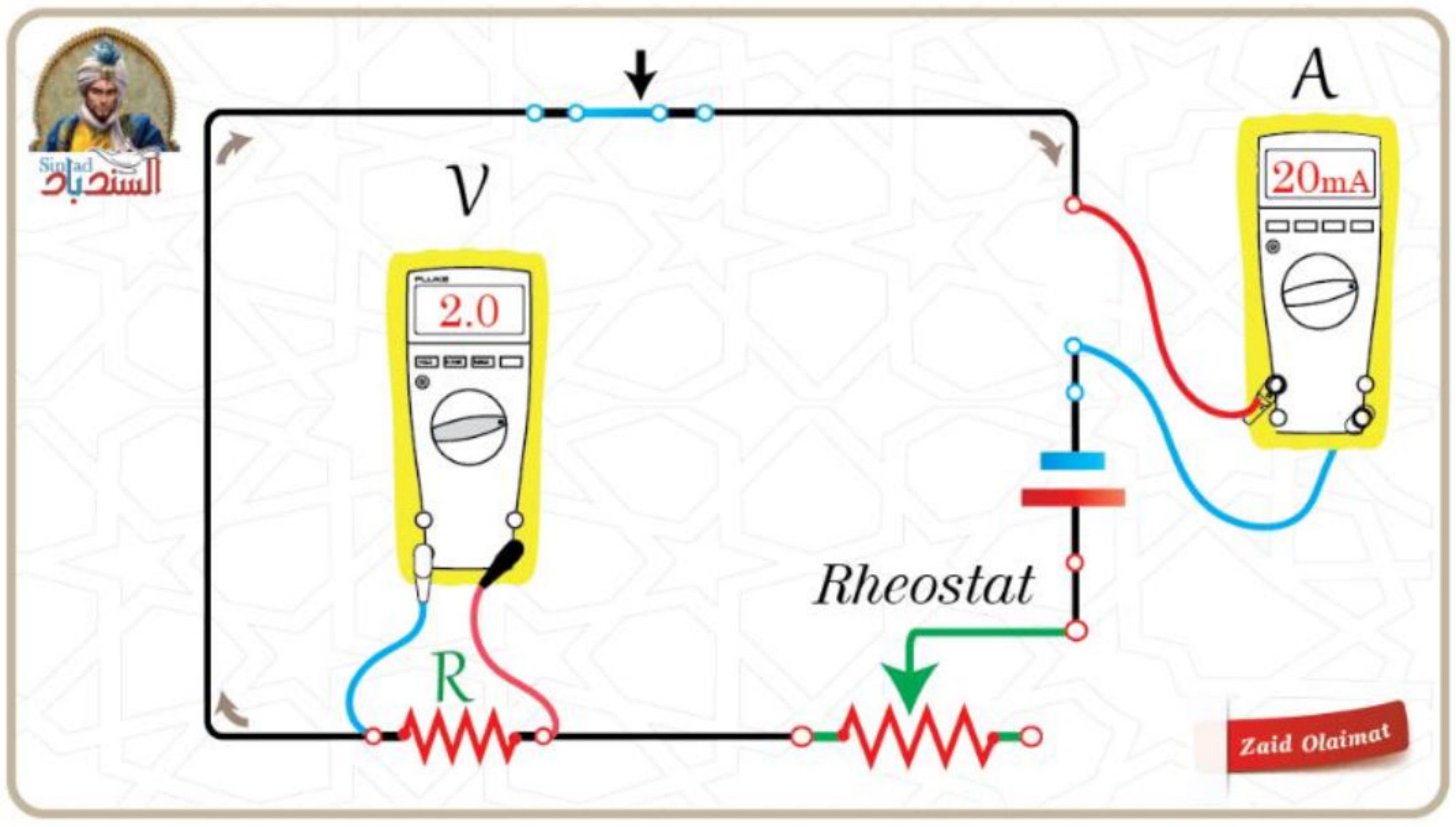
أنواع العلاقات:

- العلاقة الخطية: يكون شكل العلاقة بين المتغير المستقل والتابع خط مستقيم أي التغير بينهما منتظم.
- العلاقة غير الخطية: يكون شكل العلاقة بين المتغير المستقل والتابع خط منحني أي التغير بينهما غير منتظم.

Procedure 5 خطوات التجربة

المحاولة	فرق الجهد (V)	شدّة التيّار (mA)	المقاومة عملياً $R_{Exp} = \Delta V/I$
1			
2			
3			
4			
5			
$R_{Real} = (\quad)\,\Omega$		$\bar{R} = \frac{\sum R}{5} = (\quad)\Omega$	

جدول (49.15): قيم شدّة التيّار وفرق الجهد لمقاوم مفرد



شكل (49.38): دائرة اثبات قانون اوم لمقاوم مفرد

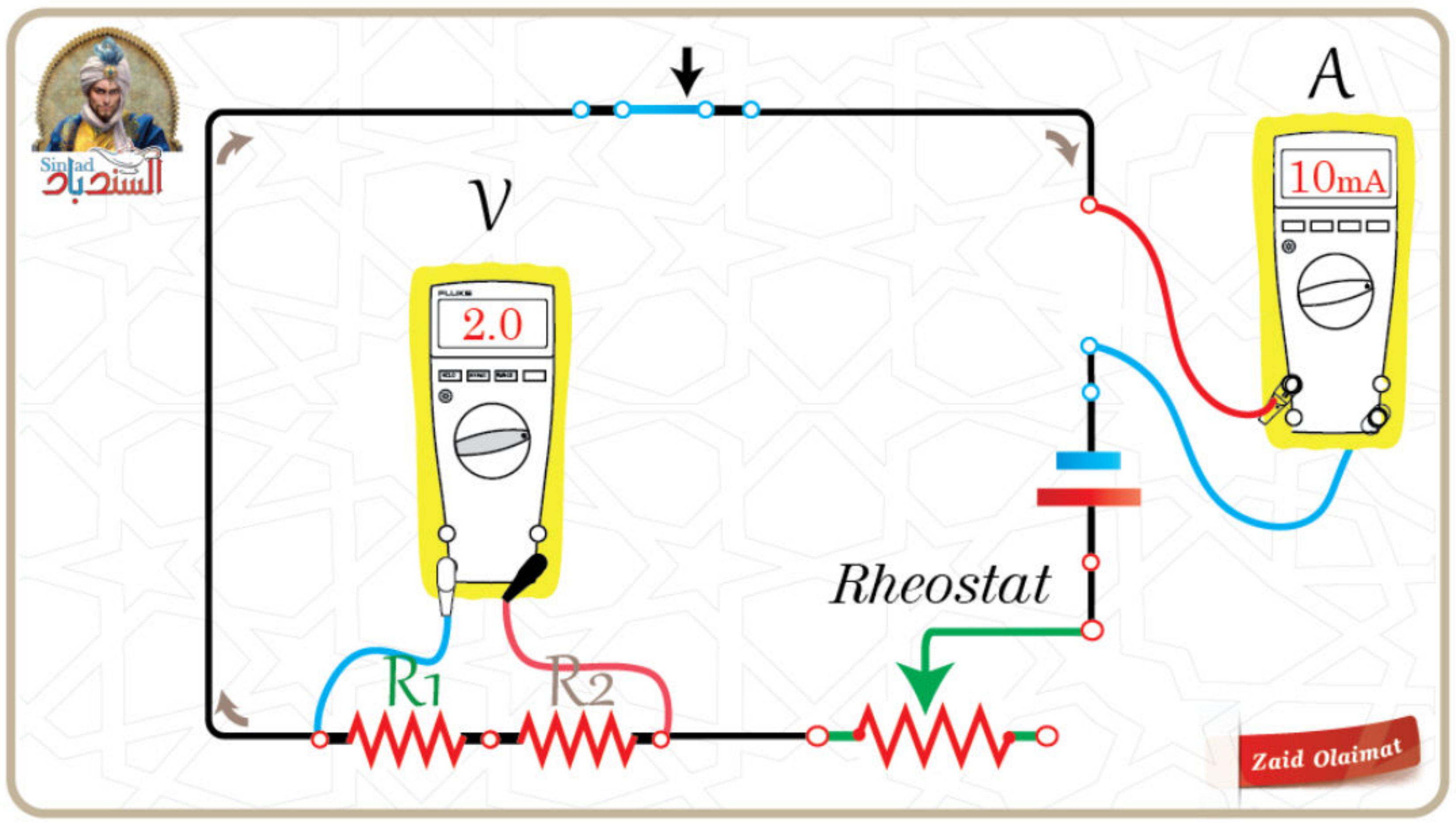
1. Find the value of the unknown resistance (R_{Real}), using a multimeter, and record it in table (49.15).
2. Connect the circuit shown in Figure (49.38). The circuit is not closed without the approval of the teacher or the laboratory supervisor.
3. Sure, to read the voltmeter and ammeter when the circuit is open, that it is equal to zero.
4. Set the voltage source to an initial value (6 V), then move the restart slider to the maximum value of the resistor.
5. Close the circuit and record the readings of both the ammeter and voltmeter in the previous table.
6. Increase the voltage value gradually by decreasing the rheostat value. Then record the reading of the ammeter and voltmeter in the previous table.
7. Repeat the previous step until the table is complete.
8. Disconnect electricity from used equipment, return tools and clean the place of experience.
9. Calculate the result of dividing the potential difference by the current $(\Delta V / I)$, then calculate its average value, and record the calculations in the same table.

1. جد قيمة المقاوم المجهولة الحقيقة (R_{Real})، باستخدام الملتيميتر، وسجلها في الجدول (49.15).
2. صَلِّ الدائرة الكهربائية الموضّحة في الشكل (49.38). ولا تغلق الدائرة إلاّ بعد موافقة المعلم أو مشرف المختبر.
3. تأكد من قراءة الفولتميتر والأميتر عندما تكون الدائرة مفتوحة، بانها تساوي صفر.
4. اضبط مصدر الجهد على قيمة ابتدائية ولتكن (6 V)، ثم حرّك منزلقة الريوستات عند اقصى قيمة للمقاوم.
5. أغلق الدائرة الكهربائية وسجّل قراءة كلاً من الأميتر والفولتميتر في الجدول السابق.
6. زد قيمة الجهد تدريجياً وذلك بإنقاص قيمة المقاومة المتغيرة، ثم سجّل قراءة الأميتر وقراءة الفولتميتر في الجدول السابق.
7. كرّر الخطوة السابقة حتى يكتمل الجدول.
8. أفصل الكهرباء عن الأجهزة المستخدمة، أعد الأدوات إلى مكانها ونظف مكان إجراء التجربة.
9. احسب ناتج قسمة فرق الجهد على التيّار $(\Delta V/I)$، ثم احسب القيمة المتوسطة لها، وسجّل الحسابات في نفس الجدول.

1.2 الجزء الثاني: المقاومة المكافئة لمقاومين موصولين على التوالي

1.2 2nd Part: Equivalent resistance of 2 resistors in series

5 خطوات التجربة Procedure



شكل (49.39) دائرة مُقَاوِمينَ موصولين على التوالي

المحاولة	فرق الجهد (V)	شدّة التيّار (mA)	$\Delta V/I$
1			
2			
3			
4			
5			
$R_{S,Real} = (\quad)\ \Omega$		$\bar{R} = \frac{\sum R}{5} = (\qquad)\Omega$	

جدول (49.16): قيم التيّار والجهد لمُقَاوِمينَ موصولين على التوالي

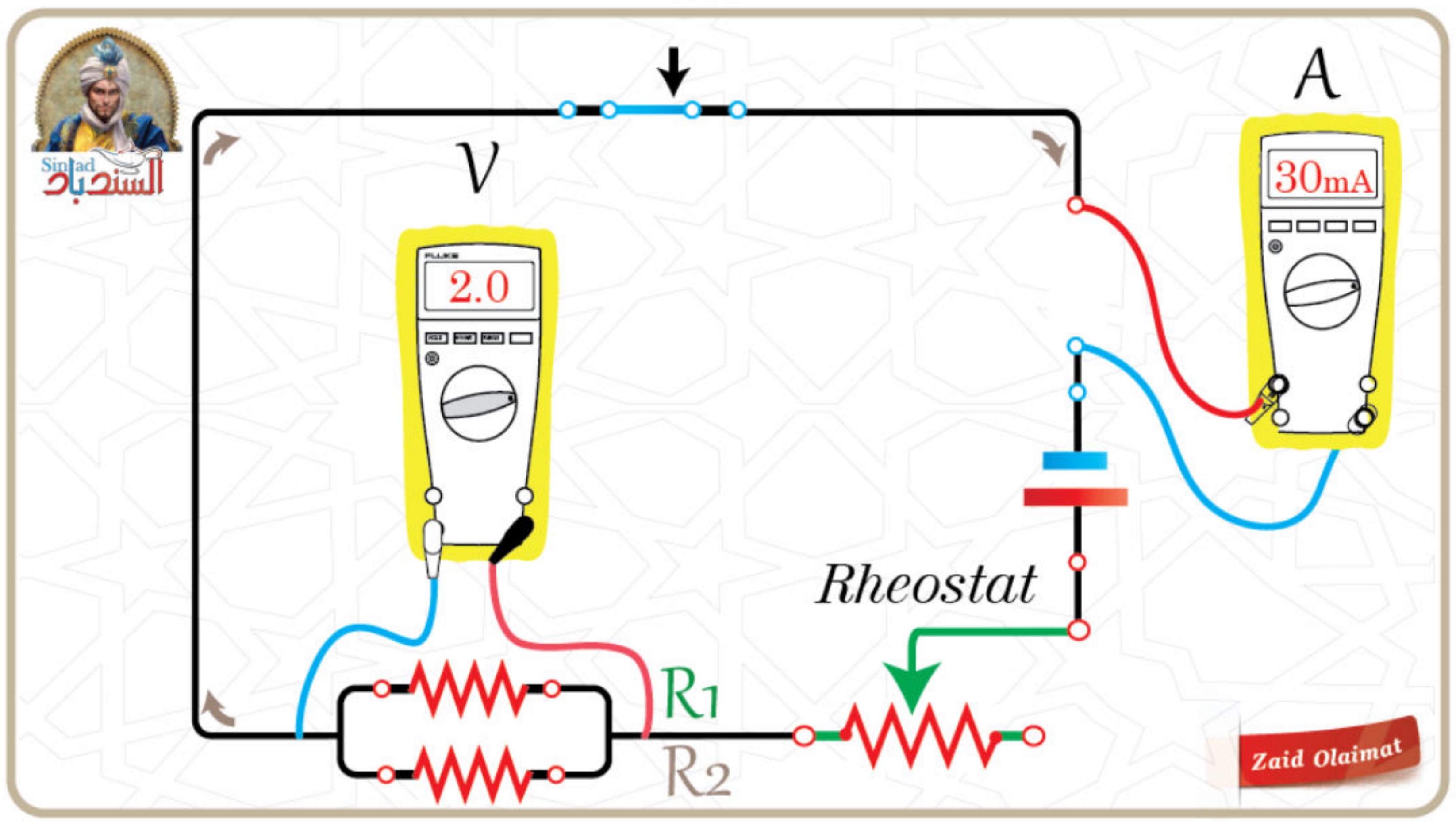
1. اربط المقاوِمين على التوالي، ثم جد القيمة الحقيقية لهما باستخدام الملتيميتر. وسجّلها في الجدول رقم (49.16).
2. كرّر تجربة الجزء الأول، وذلك بتركيب الدائرة الموضّحة في الشكل (49.39).

1. *Connect the two resistors in series, then find the real value of the two resistors using a multimeter. And he recorded it in Table No. (49.16).*
2. *Repeat the experiment of 1st part, by construct the circuit shown in Figure (49.39).*

1.3 الجزء الثالث: المقاومة المكافئة لمقاومين موصولين على التوازي

1.3 3rd Part: the equivalent resistance of 2 resistors in parallel

5 خطوات التجربة Procedure



شكل (49.40) دائرة مُقَاوِمينَ موصولين على التوازي

المحاولة	فرق الجهد (V)	شدّة التيّار (mA)	$\Delta V/I$
1			
2			
3			
4			
5			
$R_{P,Real} = (\quad)\ \Omega$		$\bar{R} = \frac{\sum R}{5} = (\qquad)\Omega$	

جدول (49.17): قيم التيّار والجهد لمُقَاوِمينَ موصولين على التوازي

1. اربط المقاوِمين على التوازي، ثم جد القيمة الحقيقية لهما باستخدام الملتيميتر. وسجّلها في الجدول رقم (49.17).
2. كرّر تجربة الجزء الأول، وذلك بتركيب الدائرة الموضّحة في الشكل (49.40).

1. *Connect the two resistors in parallel, then find the real value of them using a multimeter. And he recorded it in Schedule No. (49.17).*
2. *Repeat the experiment of 1st part, by construct the circuit shown in Figure (49.40).*

Analysis 6 الحساب والتحليل

1. *Define the constants and variables (dependent and dependent) in this experiment?*

1. حدّد الثوابت والمتغيرات (المستقل والتابع) في هذه التجربة؟

....

....

....

2. *What do you notice about the values for voltage, current, and resistance in the previous tables?*

2. ماذا تلاحظ على قيم الجهد والتيار والمقاومة من الجداول السابقة؟

....

....

3. *Compare the practical resistance value (mathematically) with its real value, which you found using a multimeter?*

3. قارن بين قيمة المقاومة العملية (حسابياً) R_{exp}، وبين قيمتها الحقيقية R_{Real} والتي وجدتها باستخدام الملتيميتر؟

....

....

4. *On the same graph paper, plot (V-I characteristic) the relationship between current and voltage (for the three parts).*

4. على نفس ورق الرسم البياني، ارسم العلاقة بين التيار والجهد (V,I) (للأجزاء الثلاث).

....

....

....

....

....

....

....

....

....

5. *What is the shape of the line graph did you get?*

5. ما شكل الخطّ البياني الذي حصلت عليه؟

....

....

....

6. *Calculate the slope of the straight lines from the resulting shapes. What is the relationship of the slope with the electrical resistance?*

6. احسب ميل الخطّوط المستقيمة من الأشكال الناتجة، وما علاقة الميل بالمقاومة الكهربائية؟

....

....

....

	$slope = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta I}{\Delta V} = (\quad)\ \Omega^{-1}$	$R_{Exp} = \frac{1}{slope} = (\quad)\Omega$
مقاوم واحد	$slope =$	$R_{1,Exp} = (\quad)\Omega$
مقاومان على التوالي	$slope =$	$R_{S,Exp} = (\quad)\Omega$
مقاومان على التوازي	$slope =$	$R_{P,Exp} = (\quad)\Omega$

7 Conclusions الاستنتاجات

1. *What do you conclude from previous experience?*

1. ماذا استنتجت من التجربة السابقة؟

....

....

....

2. *Does Ohm's Law apply to these types of resistors, and what are these types of resistors called?*

2. هل ينطبق قانون أوم على هذا النوع من المقاوِمات، وماذا يُسمّى هذا النوع من المقاومِات؟

....

....

....

Comprehension الاستيعاب 8

1. اذكر أهم مصادر الخطأ في التجربة؟ وكيف عملت على التقليل من أثر كل منها على النتائج؟

....

....

....

....

....

....

1. *What are the main sources of error in the experiment? And how did you work to reduce the impact of each on the results*?

....

....

....

....

....

....

2. احسب نسبة الخطأ في النتائج التي حصلت عليها؟

....

....

....

2. *Calculate the percentage of error in your results?*

....

....

....

نسبة الخطأ $E\%$	القيمة البيانية من الميل R_{Gph}	القيمة المحسوبة R_{Exp}	القيمة الحقيقية R_{Real}	$E\% = \left\lvert \frac{R_{Exp} - R_{Real}}{R_{Real}} \right\rvert \times 100\%$
				مقاوم واحد
				مقاومان على التوالي
				مقاومان على التوازي

رابط القناة

فيديو التجربة